Препринт
Дата: 26 июля 2026 г.
Версия: 1.1

Гипотеза Зонина о полевом разрушении самоорганизации квантов пространства как объяснение позднего ускорения Вселенной

Автор: Зонин Евгений Анатольевич
Аффилиация: Независимый исследователь, Россия, г. Набережные Челны
Email: Drastic1988@yandex.ru

Ключевые слова: темная энергия, самоорганизация квантов пространства, квантовая гравитация, проблема совпадения, разрушение структуры полями, модифицированная гравитация, инфляция, войды, магнитары.

Аннотация

Стандартная космологическая модель (ΛCDM) описывает темную энергию (ТЭ) как космологическую постоянную, однако не дает ответа на проблему совпадения: почему ускоренное расширение Вселенной началось именно ~7 млрд лет назад. Модели скрининга (Хамелеон, Симметрон) решают проблему локальной невидимости ТЭ, но также не объясняют временной перелом. Мы предлагаем новую гипотезу: ТЭ является макроскопическим проявлением квантового процесса самоорганизации квантов пространства, который разрушается в присутствии гравитационных и электромагнитных полей. Перелом в ~7 млрд лет интерпретируется как момент, когда средняя напряженность полей во Вселенной упала ниже критического порога и поля ослабли настолько, что самоорганизация квантов стала возможной. Гипотеза предсказывает сильный контраст плотности ТЭ между космическими пустотами (войдами) и плотными средами, а также строгое отсутствие ТЭ в лабораторных условиях, что отличает ее от существующих моделей скрининга и открывает путь к наблюдательной проверке с помощью миссии Euclid. Мы также показываем, что гипотеза не противоречит инфляционной космологии, предлагая два возможных варианта согласования: стандартный инфлатонный сценарий и, в качестве более радикальной альтернативы, сценарий инвертированного рождения пространства.

Рецензент:

Научное обсуждение и рецензирование проведено в рамках профессиональной дискуссии с использованием методов машинного анализа и верификации физических гипотез на платформе DeepSeek (2026). Текст доработан автором с учётом замечаний.

1. Введение

Космологическая модель ΛCDM успешно описывает эволюцию Вселенной, однако содержит два нерешенных концептуальных вопроса, связанных с темной энергией:

1. Проблема совпадения: плотность ТЭ (обозначим её ρΛ) составляет примерно 10^(-29) г/см³ и сравнима с современной плотностью материи, но не имеет очевидной физической причины быть таковой. В рамках ΛCDM момент начала ускорения (~7 млрд лет назад) является случайным совпадением.

2. Проблема локальной невидимости: ТЭ, будучи вездесущей, не проявляет себя в лабораторных экспериментах и не влияет на динамику связанных систем (Солнечная система, атомы).

Модели скрининга (Хамелеон [1], Симметрон [2]) решают вторую проблему, вводя скалярное поле, свойства которого зависят от плотности окружения. Однако проблема совпадения в них остается открытой.

Мы предлагаем сменить парадигму: рассматривать ТЭ не как постоянно присутствующее поле, а как процесс, интенсивность которого определяется локальным полевым фоном. Отдельные элементы этой идеи — дискретная природа пространства и влияние материи на вакуум — обсуждались в контексте квантовой гравитации [3], однако их синтез в форме единого критерия полевого запрета на рождение пространства с конкретными наблюдательными предсказаниями является новым.

2. Формулировка гипотезы

2.1. Три постулата

Постулат 1: Природа ТЭ. Темная энергия есть макроскопическое проявление квантово-гравитационного процесса рождения новых элементов объема пространства-времени (далее — «квантов пространства»). Плотность ТЭ ρΛ пропорциональна темпу этого рождения.

Постулат 2: Полевое разрушение самоорганизации. Кванты пространства обладают способностью к самоорганизации в упорядоченную структуру, которая макроскопически воспринимается как рождение нового объёма. Однако в присутствии сильных гравитационных и электромагнитных полей эта структура разрушается: поля вносят в систему флуктуации, достаточные для того, чтобы помешать квантам выстроиться. Существует критический порог Фкрит, такой что при Ф > Фкрит самоорганизация невозможна. Данный постулат принципиально отличается от механизма Хамелеона: там поле маскируется, здесь же отсутствует сам процесс формирования геометрии.

Постулат 3: Критерий запрета. Параметр полевого подавления Ф определяется линейной комбинацией гравитационного и электромагнитного вкладов:

$$\Phi(x) = R + k \cdot F^2$$

где R — скалярная кривизна (мера гравитационного поля), F^2 — квадрат тензора электромагнитного поля (мера его интенсивности), k — константа связи. Рождение разрешено только при Ф(x) < Фкрит.

Включение электромагнитного поля в критерий разрушения самоорганизации является отличительной чертой данной гипотезы. Поскольку сильное взаимодействие ограничено масштабом 10^(-15) м, что на 20 порядков больше планковской длины, его влияние на кванты пространства предполагается пренебрежимым.

2.2. Совместимость с известной физикой

Гипотеза не противоречит установленным теориям:

•**Квантовая электродинамика:** Разрушение формирующейся структуры нового пространства не изменяет геометрию уже существующего, поэтому спектры атомов и другие КЭД-предсказания не затрагиваются.
•**Общая теория относительности:** Гипотеза дополняет ОТО на микроуровне, аналогично тому как молекулярная теория дополняет термодинамику. Уравнения Эйнштейна остаются макроскопическим пределом.
•**Термодинамика:** Поскольку речь идет о невозможности формирования структуры, а не об аннигиляции существующего пространства, закон сохранения энергии не нарушается.

3. Космологическое решение проблемы совпадения

В ранней Вселенной (t < 7 млрд лет) средняя напряженность полей была велика: ⟨Ф⟩ значительно превышало Фкрит. Самоорганизация квантов была глобально невозможна, эффективная плотность ТЭ равнялась нулю, и расширение замедлялось.

По мере расширения и остывания средняя напряженность падала. В момент t ≈ 7 млрд лет она пересекла критический порог, и запрет был снят. С этого момента началась самоорганизация квантов пространства, воспринимаемая как ускорение расширения.

Стандартная космология указывает, что 7 млрд лет назад (z ≈ 0.7) средняя плотность материи была примерно в 5 раз выше современной, а плотность излучения — в 8 раз выше. Это был конец так называемого «космического полудня» — эпохи максимального темпа звездообразования и, следовательно, максимальной плотности электромагнитного излучения в истории Вселенной после рекомбинации. Именно в этот период начали формироваться глубокие космические войды, где R стремится к нулю и F^2 стремится к нулю. Таким образом, пересечение порога Фкрит не является произвольным совпадением: оно произошло тогда, когда расширение впервые создало обширные области пространства с напряженностью полей ниже критической, что и запустило глобальное ускорение. Таким образом, пересечение порога Фкрит не является произвольным совпадением: оно произошло тогда, когда расширение впервые создало обширные области пространства с напряженностью полей ниже критической, что позволило квантам начать самоорганизацию.

Модифицированное уравнение Фридмана принимает вид:

$$H^2 = (8\pi G / 3) \times [\rho m + \rho\Lambda \times \Theta(Фкрит - \langle Ф \rangle)]$$

где Θ — ступенчатая функция Хевисайда (Θ = 0, когда аргумент отрицателен, и Θ = 1, когда аргумент положителен). В более реалистичной модели ступенька может быть заменена сигмоидой с параметром крутизны κ, отражающим «резкость» фазового перехода.

4. Инфляционная стадия: два варианта согласования

Инфляционная космология утверждает, что в первые 10^(-35) секунды Вселенная расширилась экспоненциально. На первый взгляд это противоречит нашей гипотезе: если поля подавляют рождение пространства, то как могла произойти инфляция при колоссальных плотностях ранней Вселенной? Мы предлагаем два варианта согласования.

4.1. Вариант А (стандартный): Инфляция как отдельный процесс

Первый, наиболее консервативный вариант предполагает, что инфляция и позднее ускорение — это два принципиально разных физических процесса:

- Инфляция (t ~ 10^(-35) с) управлялась скалярным полем — инфлатоном, которое не связано с механизмом рождения квантов пространства. Инфлатон создал экспоненциальное расширение за счет своего потенциала, подобно тому как это описано в стандартных моделях [8, 9]. В этот момент предложенный нами механизм полевого подавления был «отключен» из-за сверхвысоких энергий: правила квантовой гравитации в планковскую эпоху могли кардинально отличаться от тех, что действовали позже.
- Позднее ускорение (t ~ 7 млрд лет) — это уже совершенно другой этап, когда инфлатон давно исчез, а Вселенная остыла настолько, что включился наш механизм.

Таким образом, инфляция и темная энергия — это два независимых эпизода расширения с разной физической природой. Это разделение труда: инфляция создала начальные условия для горячего Большого взрыва, а темная энергия определяет судьбу зрелой Вселенной. Данный вариант является наиболее безопасным с точки зрения совместимости с существующей инфляционной космологией и не требует модификации стандартных инфляционных моделей.

4.2. Вариант Б (радикальный): Инвертированное рождение пространства

Второй, более смелый вариант рассматривает возможность того, что предложенный нами механизм имеет более универсальный характер. В этом сценарии зависимость рождения пространства от полевой напряженности является немонотонной функцией:

Темп рождения = f(Ф)

Поведение функции f(Ф) в различных режимах:

- При Ф < Фкрит (слабые поля, эпоха после 7 млрд лет): рождение разрешено и происходит с постоянным темпом — это стандартный режим нашей гипотезы, соответствующий наблюдаемой темной энергии.
- При Ф > Фкрит (умеренные поля, эпоха 380 тыс. лет — 7 млрд лет): рождение запрещено, эффективная плотность ТЭ равна нулю.
- При Ф много больше Фкрит (сверхсильные поля, инфляционная эпоха): происходит инверсия эффекта. Сверхпланковская напряженность полей не запрещает, а, напротив, стимулирует лавинообразное рождение пространства — «пробой вакуума».

Физическая аналогия: электрический пробой в диэлектрике. Слабое поле не вызывает пробоя, поле средней силы вызывает контролируемый ток, но очень сильное поле вызывает лавинный пробой. Аналогия с фазовыми переходами: вода при небольшом охлаждении остается жидкой, при достижении точки замерзания превращается в лед, но при сверхбыстром и глубоком охлаждении может перейти в состояние аморфного льда с совершенно иными свойствами.

В этом варианте инфляция и позднее ускорение — это два режима одного и того же фундаментального процесса. Такой подход элегантен, но требует существенной теоретической разработки и выходит за рамки данной статьи. Мы упоминаем его как направление для будущих исследований.

5. Локальная физика и наблюдательные предсказания

В отличие от ΛCDM, где ρΛ постоянна, гипотеза предсказывает резкую зависимость локальной способности квантов к самоорганизации от полевого фона. Эта зависимость может быть параметризована сигмоидной функцией:

$$\rho\Lambda(x) = \rho\Lambda 0 / [1 + \exp(-к \times (Фкрит - Ф(x)))]$$

где к — параметр крутизны перехода от разрушенной самоорганизации к активной.

5.1. Четыре ключевых предсказания

Предсказание 1: Дефицит ТЭ в скоплениях галактик и ее избыток в войдах.
В центрах скоплений галактик R велико, следовательно Ф > Фкрит, и значит самоорганизация квантов разрушена, $\rho\Lambda \approx 0$. В космических пустотах (войдах) R стремится к нулю, и плотность галактик мала, так что F^2 стремится к нулю. Следовательно, Ф значительно меньше Фкрит, и кванты могут беспрепятственно самоорганизовываться, ρΛ стремится к ρΛ0 — максимальное значение.

Этот контраст может быть обнаружен через анализ слабого гравитационного линзирования. Примечательно, что существующие аномалии линзирования в

войдах (избыток сигнала) и скоплениях (небольшой дефицит) имеют знак, согласующийся с данным предсказанием, хотя их статистическая значимость пока недостаточна (2-3 σ). Будущие данные миссии Euclid, запущенной в 2023 году [6], позволят проверить это предсказание с высокой точностью.

Предсказание 2: Строгое отсутствие ТЭ в лабораторных условиях.
Внутри атомов F^2 чрезвычайно велик, внутри планет и звезд велико R. В обоих случаях Ф значительно больше Фкрит, самоорганизация квантов разрушена, и $\rho\Lambda = 0$. В отличие от моделей Хамелеона, где ТЭ подавлена на много порядков, но не равна нулю, данная гипотеза предсказывает точный ноль. Лабораторные эксперименты по поиску ТЭ (например, по аномалиям в орбитальной динамике) должны давать отрицательный результат с любой достижимой точностью.

Предсказание 3: Резкое включение ТЭ в прошлом.
Анализ данных по сверхновым типа Ia и барионным акустическим осцилляциям должен показать, что уравнение состояния ТЭ w(z) испытывает резкий переход от $w = -1$ (при $z < 0.7$) к эффективному w, неотличимому от нулевого вклада ТЭ (при $z > 0.7$). Существующие параметризации w(z) (например, CPL) могут оказаться слишком грубыми для обнаружения такого перехода.

Предсказание 4: Ограничение на теории квантовой гравитации.
Данная гипотеза накладывает конкретное эмпирическое ограничение на любую будущую теорию квантовой гравитации: в своём низкоэнергетическом пределе она обязана воспроизводить правило $Ф = R + kF^2$ как критерий возможности самоорганизации квантов пространства. Это означает, что проверка гипотезы через наблюдательную космологию одновременно является косвенной проверкой теорий квантовой гравитации — возможность, которая до сих пор считалась практически недоступной.

5.2. Дополнительное предсказание: Магнитары как лаборатории

Магнитары — нейтронные звезды с магнитным полем B ~ 10^(14)–10^(15) Гс [10]. Вблизи их поверхности F^2 достигает значений, сравнимых с критическими для проверки гипотезы. Согласно нашей модели, в непосредственной близости от магнитара самоорганизация квантов разрушена, $\rho\Lambda = 0$, однако на некотором расстоянии, где поле ослабевает ниже порога, самоорганизация становится

возможной. Это создает резкий градиент эффективной плотности энергии, что может проявляться в аномалиях орбитального движения объектов вблизи магнитаров. Данное предсказание является уникальным для нашей гипотезы и не имеет аналогов в других моделях.

6. Сравнение с существующими моделями

В таблице ниже приведено сравнение ключевых свойств нашей гипотезы со стандартной моделью ΛCDM и основными моделями скрининга.

Таблица 1. Сравнение моделей темной энергии.

Свойство	**ΛCDM**	**Хамелеон**	**Симметрон**	**Данная гипотеза**
Природа ТЭ	Константа Λ	Скалярное поле	Скалярное поле	Самоорганизация квантов пространства
Зависимость от среды	Нет	Маскировка массы	Спячка поля	Разрушение самоорганизации
Объяснение перелома в 7 млрд лет	Нет	Нет	Нет	Да (полевой порог)
ТЭ в лаборатории	>0, но мала	Подавлена	Подавлена	Строго ноль
Роль электромагнетизма	Нет	Нет	Нет	Да (ключевая)
Предсказания для магнитаров	Нет	Нет	Нет	Да
Связь с инфляцией	Отдельный механизм	Отдельный механизм	Отдельный механизм	Вариант А: отдельный; Вариант Б: единый

---

7. Обсуждение и открытые вопросы

7.1. Микроскопический механизм

Гипотеза не специфицирует, как именно поля разрушают самоорганизацию квантов пространства. Это требует разработки в рамках теории квантовой гравитации.

Более детальная картина может быть описана следующим образом. Кванты пространства обладают фундаментальной способностью к самоорганизации: в отсутствие внешних воздействий они стремятся выстроиться в упорядоченную структуру, которая макроскопически воспринимается как новый объём пространства-времени. Гравитационные и электромагнитные поля выступают как деструктивный фактор: они вносят в систему флуктуации, достаточные для того, чтобы разрушить формирующуюся структуру. В этой картине поля не «запрещают» рождение директивно, а делают его термодинамически невозможным — подобно тому, как слабый нагрев разрушает формирующийся кристалл в переохлаждённой жидкости. Это объясняет, почему даже относительно слабые по планковским меркам поля способны подавлять рождение пространства: система находится вблизи критической точки, где малые воздействия приводят к макроскопическим последствиям.

Возможные направления для будущей теории:

- В рамках петлевой квантовой гравитации [3] формирование новых узлов спиновой сети может зависеть от локальной кривизны.
- В причинной динамической триангуляции интенсивность образования симплексов может регулироваться полевым фоном.
- В теории струн возможен механизм, при котором D-браны экранируют формирование новой геометрии.

7.2. Константа связи k

Относительный вклад гравитации и электромагнетизма в разрушение самоорганизации неизвестен. Он описывается константой связи k из уравнения критерия разрушения: $\Phi = R + k \cdot F^2$.

- Если k много меньше 1, доминирует гравитация. В таком случае гипотеза сводится к чисто гравитационному скринингу, где электромагнитные поля не играют существенной роли.
- Если k много больше 1, то даже слабые электромагнитные поля способны эффективно разрушать самоорганизацию.

Измерение контраста плотности темной энергии в различных средах (например, в войдах, где нет ни гравитации, ни полей, и вблизи магнитаров, где есть мощное магнитное поле, но гравитация не экстремальна) позволит экспериментально оценить значение k. Предварительно можно утверждать, что k не может быть экстремально большим, иначе темная энергия подавлялась бы даже в межгалактической среде, что противоречит наблюдениям.

7.3. Параметр крутизны перехода к

Параметр к (греческая буква «каппа») описывает, насколько резко происходит переход от разрушенной самоорганизации к активной при пересечении критического порога. Он входит в сигмоидную функцию для локальной плотности темной энергии:

$$\rho\Lambda(x) = \rho\Lambda 0 / [1 + \exp(-\kappa \cdot (\Phi\text{крит} - \Phi(x)))]$$

- При к, стремящемся к бесконечности, сигмоида превращается в ступенчатую функцию Хевисайда — переход происходит мгновенно.
- При малых к переход очень плавный, и темная энергия начинает слабо проявляться задолго до формального пересечения порога.

Будущие данные миссии Euclid по барионным акустическим осцилляциям и функции роста крупномасштабной структуры Вселенной могут наложить ограничения на параметр κ, показав, насколько резким было историческое включение темной энергии. Это, в свою очередь, прольет свет на микроскопическую природу фазового перехода.

7.4. Значение для квантовой гравитации

Данная гипотеза, строго говоря, является феноменологической: она описывает макроскопические следствия микроскопического механизма, природа которого пока неизвестна. Однако именно в этом может заключаться её ценность.

Исторически новые фундаментальные теории часто начинались не с уравнений, а с феноменологических правил, объяснявших наблюдаемые аномалии. Гипотеза Планка о квантовании энергии излучения (1900) начиналась как эмпирическая формула, объяснявшая спектр абсолютно чёрного тела. Гипотеза тёмной материи Цвикки (1933) начиналась как констатация несоответствия между наблюдаемой и рассчитанной массой скоплений галактик. В обоих случаях именно необходимость объяснить наблюдательный факт привела к созданию полноценных теорий — квантовой механики и современной физики частиц.

Данная работа может играть аналогичную роль для квантовой гравитации. Наблюдательный факт — позднее включение тёмной энергии — требует механизма, связывающего самоорганизацию пространства с полевым фоном. Если этот механизм подтвердится, он станет эмпирическим ограничением на любую будущую теорию квантовой гравитации: она обязана будет воспроизводить правило $\Phi = R + kF^2$ в низкоэнергетическом пределе. Это превращает космологические наблюдения в инструмент проверки теорий

квантовой гравитации — возможность, которая до сих пор считалась практически недоступной.

Разумеется, данная гипотеза оставляет открытым фундаментальный вопрос: каким образом поля, на много порядков более слабые, чем планковские, могут влиять на самоорганизацию квантов пространства-времени. Ответ на этот вопрос отсутствует в рамках существующей физики. Однако именно в этом и заключается эвристическая ценность гипотезы: она формулирует конкретную задачу для будущей теории квантовой гравитации — объяснить механизм усиления чувствительности квантовой пены к макроскопическим полям. Если такой механизм будет найден, это станет не только решением проблемы тёмной энергии, но и прямым подтверждением новой физики на стыке гравитации и квантовой теории.

7.5. Эффекты вблизи сильных источников

Отдельный интерес представляет поведение ТЭ вблизи черных дыр. На горизонте событий R расходится, что гарантирует полное разрушение самоорганизации и $\rho\Lambda = 0$ внутри горизонта. Однако в эргосфере вращающихся черных дыр могут существовать области, где гравитационное поле велико, но ЭМ-поле отсутствует. Это создает уникальные условия для проверки соотношения вкладов R и F^2.

---

8. Заключение

Предложена новая гипотеза, объясняющая позднее начало ускоренного расширения Вселенной через механизм полевого разрушения самоорганизации квантов пространства. Гипотеза:

1. Одновременно решает проблему совпадения и проблему локальной невидимости ТЭ.
2. Не противоречит установленным физическим теориям (ОТО, КЭД, термодинамика).
3. Предлагает конкретные, фальсифицируемые предсказания, проверяемые существующими и будущими наблюдательными средствами (Euclid, анализ магнитаров).
4. Согласуется с инфляционной космологией как в стандартном варианте (инфляция как отдельный процесс), так и в более радикальном (единый механизм с инвертированным рождением).
5. Отличается от всех существующих моделей скрининга включением электромагнитного поля в критерий разрушения самоорганизации и предсказанием строгого нуля ТЭ в плотных средах.
6. Связывает момент включения ТЭ с наблюдаемой астрофизической картиной окончания «космического полудня» и началом формирования глубоких войдов.
7. Предлагает эмпирический мост между наблюдательной космологией и теорией квантовой гравитации, накладывая ограничение на низкоэнергетический предел любой будущей теории.

Мы полагаем, что данная гипотеза открывает новое направление на стыке квантовой гравитации и наблюдательной космологии.

Основные результаты

- Предложен механизм полевого разрушения самоорганизации квантов пространства как объяснение позднего начала ускоренного расширения Вселенной.
- Сформулирован критерий разрушения самоорганизации: $\Phi = R + kF^2$, где R — скалярная кривизна, F^2 — тензор электромагнитного поля, k — константа связи.
- Показано, что пересечение критического порога Фкрит около 7 млрд лет назад совпадает с окончанием «космического полудня» и началом формирования глубоких войдов.
- Предсказан наблюдаемый контраст плотности тёмной энергии между войдами и скоплениями галактик, а также строгий ноль тёмной энергии в лабораторных условиях.
- Гипотеза накладывает эмпирическое ограничение на теории квантовой гравитации и предлагает способ их косвенной проверки через космологические наблюдения.

Ссылки

[1] Khoury, J., & Weltman, A. (2004). Chameleon cosmology. Physical Review D, 69(4), 044026.

[2] Hinterbichler, K., & Khoury, J. (2010). Symmetron dark energy. Physical Review Letters, 104(23), 231301.

[3] Rovelli, C. (2004). Quantum Gravity. Cambridge University Press.

[4] Verlinde, E. (2011). On the origin of gravity and the laws of Newton. Journal of High Energy Physics, 2011(4), 29.

[5] Planck Collaboration. (2020). Planck 2018 results. VI. Cosmological parameters. Astronomy & Astrophysics, 641, A6.

[6] Laureijs, R., et al. (2011). Euclid Definition Study Report. arXiv:1110.3193.

[7] Perlmutter, S., et al. (1999). Measurements of Omega and Lambda from 42 high-redshift supernovae. The Astrophysical Journal, 517(2), 565.

[8] Guth, A. H. (1981). Inflationary universe: A possible solution to the horizon and flatness problems. Physical Review D, 23(2), 347.

[9] Linde, A. D. (1982). A new inflationary universe scenario: A possible solution of the horizon, flatness, homogeneity, isotropy and primordial monopole problems. Physics Letters B, 108(6), 389-393.

[10] Kaspi, V. M., & Beloborodov, A. M. (2017). Magnetars. Annual Review of Astronomy and Astrophysics, 55, 261-301.

Приложение А: Иллюстративный график гипотезы

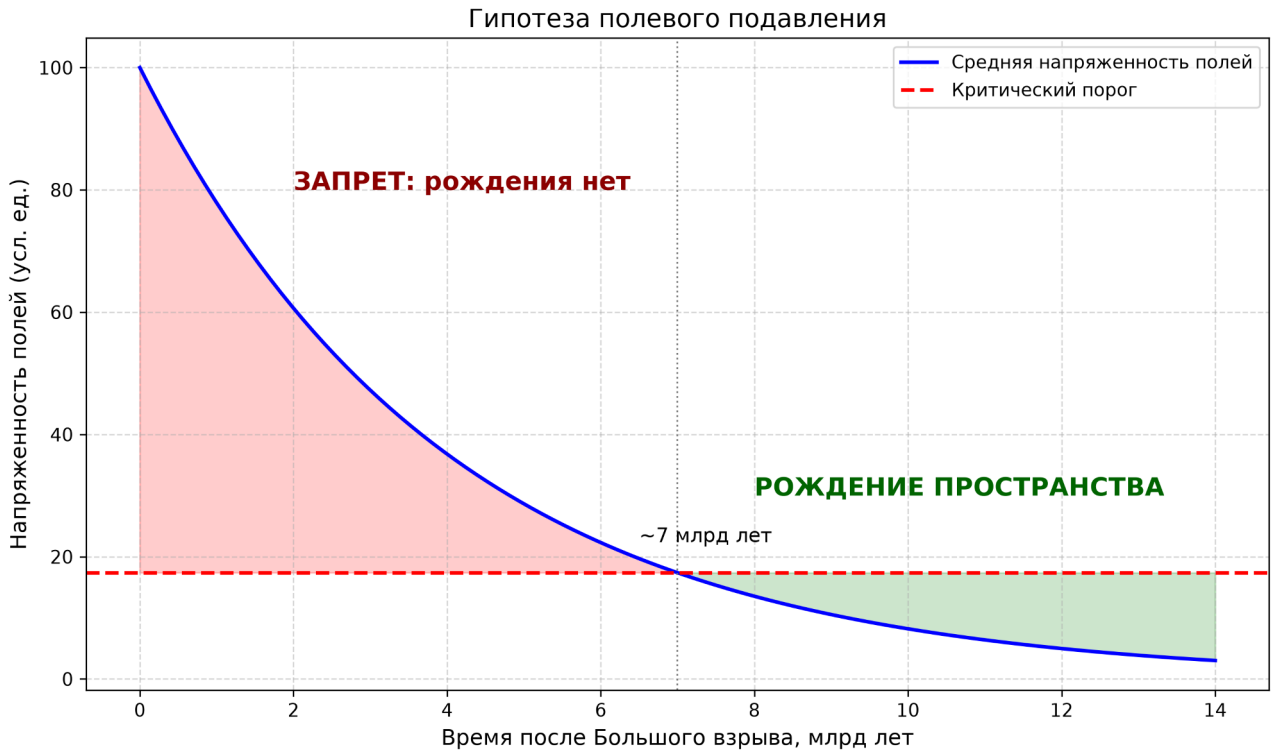

Рис. 1: Схематическая иллюстрация гипотезы полевого подавления. По оси X отложено время от Большого взрыва (млрд лет), по оси Y — средняя напряженность полей (в условных единицах). Синяя кривая показывает экспоненциальное падение средней напряженности полей $\langle\Phi\rangle$ со временем. Красный пунктир — критический порог $\Phi_{крит}$.

- Красная область (слева): эпоха ЗАПРЕТА, $\langle\Phi\rangle > \Phi_{крит}$. Рождение пространства запрещено, эффективная плотность темной энергии $\rho\Lambda = 0$.
- Зеленая область (справа): эпоха РОЖДЕНИЯ ПРОСТРАНСТВА. $\langle\Phi\rangle < \Phi_{крит}$, $\rho\Lambda = \rho\Lambda 0$, начинается ускоренное расширение.
- Точка пересечения соответствует возрасту Вселенной ~7 млрд лет ($z \approx 0.7$).

Приложение Б: Схематическое изображение механизма

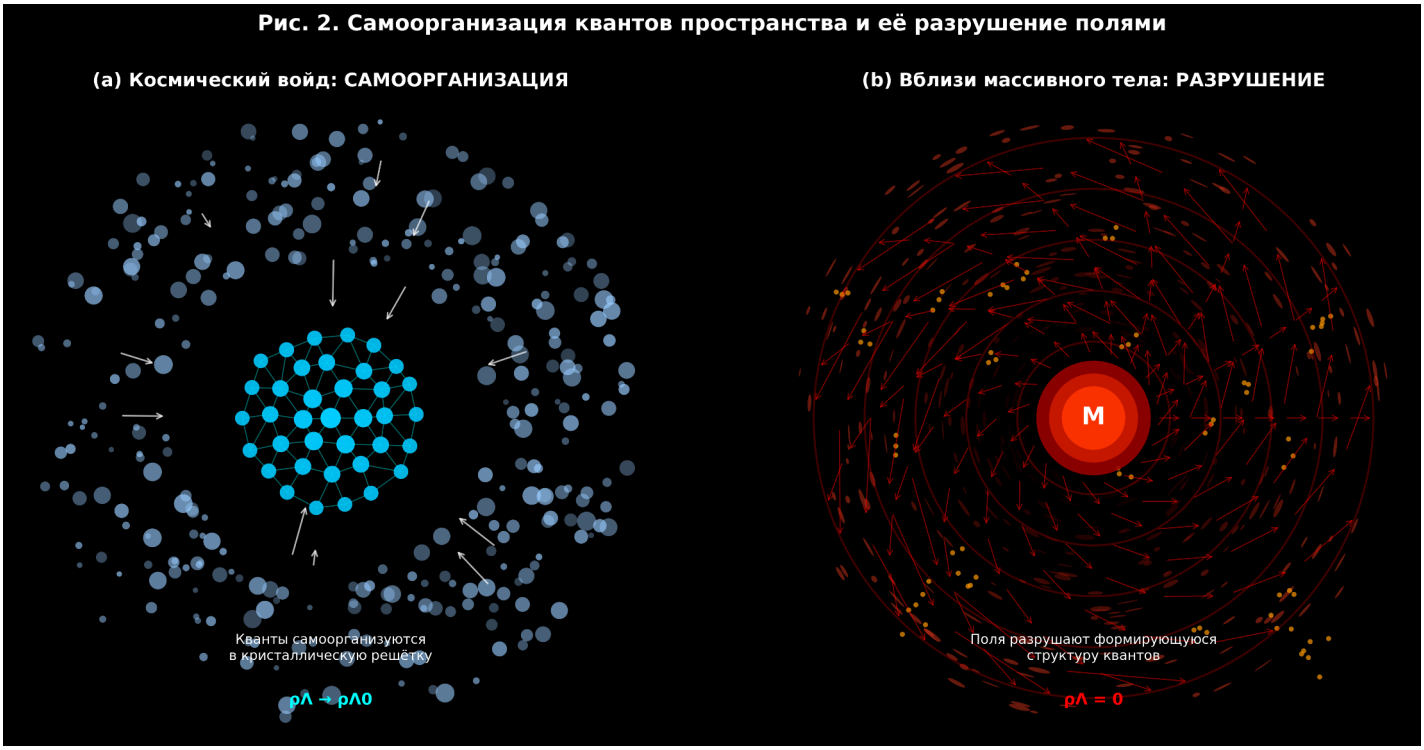

Рис. 2: Схема механизма самоорганизации квантов пространства и его разрушения полями. (a) В космических войдах, где поля минимальны, кванты пространства стремятся к самоорганизации, формируя упорядоченную структуру — новое пространство. (b) В присутствии сильных гравитационных и электромагнитных полей эта структура разрушается: поля создают «шум», который мешает квантам выстроиться, и рождение пространства становится невозможным.

Приложение В: Сравнение двух вариантов связи с инфляцией

Таблица 2. Два варианта согласования с инфляционной космологией.

Свойство	Вариант А (стандартный)	Вариант Б (радикальный)
Природа инфляции	Отдельное инфлатонное поле	Единый механизм с инверсией
Связь с поздним ускорением	Отсутствует	Два режима одного фундаментального процесса
Теоретическая сложность	Минимальная	Высокая (требует новой физики)
Предсказательная сила	Не дает новых предсказаний для ранней Вселенной	Предсказывает связь с реликтовыми гравитационными волнами нового типа
Основной риск	Не объясняет инфляцию, но и не противоречит ей	Требует механизма инверсии, который пока не описан математически